

4

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



12

## Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer 6 90 12 418.9
- (51) Hauptklasse G10H 3/18  
Nebenklasse(n) H04R 17/00
- (22) Anmeldetag 30.08.90
- (47) Eintragungstag 15.11.90
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 03.01.91
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Piezoelektronischer Tonabnehmer
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
K & K Sound Systeme GmbH, 8711 Obernbreit, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Czowalla, E., Dipl.-Ing. Dipl.-Landw.; Matschke,  
P., Dipl.-Phys., 8500 Nürnberg; Götz, G.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8700 Würzburg

17.10.90

### Piezoelektrischer Tonabnehmer für Saiteninstrumente

- 5 Die Erfindung betrifft einen piezoelektronischen Tonabnehmer für Saiteninstrumente, der ein Gehäuse aufweist, in das je einer Saite zugeordnete piezoelektrische Sensorkörper eingesetzt sind zum Einsatz in eine quer zu den Saiten verlaufende Nut im Saitensteg des Saiteninstrumentes.
- 10 Ein bekannter Tonabnehmer etwa dieser Art (DE-PS 35 36 921) ist darüberhinaus noch mit einem nach Art einer Stegeinlage quer zu den Saiten und unterhalb derselben angeordneten metallischen Brückenteil von U-förmigen Querschnitt
- 15 versehen, in dessen Innenraum das Gehäuse nebst darin befindlichen piezoelektrischen Sensorkörpern eingesetzt ist. Indem die offene Seite des U-Querschnitts den Instrumentensaiten zugewandt ist, sollen deren Klangcharakteristika von den Sensorkörpern besonders gut erfaßt werden;
- 20 allerdings ist aufgrund der das Sensorkörper-Gehäuse überragenden Seitenwände des Brückenteils ein Druckstück zur Übertragung der mechanischen Saitenschwingungen auf den Sensorkörper zwingend erforderlich. Ferner sind zwischen der Decke des Saiteninstrumentes und der dieser zugewandten
- 25 Seite des Sensorkörpers nicht nur eine Gehäusewand sowie die Bodenwand des U-förmigen Brückenteils, sondern auch eine Platine mit den Sensorkörper kontaktierendem Elektrostreifen sowie relativ dicker Isolierträgerleiste angeordnet. Das kann bedeuten, daß das Mitschwingen der Decke
- 30 des Saiteninstrumentes im Ausgangssignal des Sensorkörpers bzw. Tonabnehmers nicht hinreichend zum Ausdruck kommt; vor allem bei Saiteninstrumenten mit Schall- bzw. Resonanzkörper aus Holz, die einen maßgeblichen Anteil bei der Bildung des Gesamtklangbilds des Instrumentes haben, ist die aus-

00 104 10

17.10.90

reichende Umwandlung dieses Anteils in elektrische Sensorsignale problematisch. Dies kann in der Praxis dazu führen, daß der elektrisch abgenommene und verstärkte Klang einer Konzertgitarre mit hölzernem Schall- bzw. Resonanzkörper nicht als warm, sondern eher als kalt und steril empfunden wird. Schließlich führt die über das metallische Brückenteil, das metallische Gehäuse und weitere Kupferfolien-schichten herbeigeführte umfangreiche Abschirmung zu einer Bauform mit relativ großen Abmessungen, was den Einsatz in Instrumentenstege mit schmaler Aufnahmenut erschwert.

Nach alledem liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, unter Vermeidung der zuvor genannten Nachteile einen Tonabnehmer zu schaffen, der aufgrund schmaler und flexibel anpaßbarer Bauform in eine Vielzahl von Saitenstegen einsetzbar ist und gleichzeitig das Gesamtklangbild des Saiteninstrumentes einschließlich des von einem etwaigen Schall- bzw. Resonanzkörper herrührenden Anteils übertragen kann. Zur Lösung wird bei einem Tonabnehmer mit den eingangs genannten Merkmalen erfindungsgemäß vorgeschlagen, innerhalb des Gehäuses eine beidseitig mit leitfähigem Material auf isolierendem Trägermaterial beschichtete Platine anzuordnen, deren leitfähige (dem Sensorkörper zugewandte) Vorderseite die eine (metallisierte) Piezopolfläche des Sensorkörpers kontaktiert und - in Anodenfunktion - mit dem Signalausgang des Tonabnehmers verbunden ist, und deren (der Gehäuseinnenwand zugewandte) leitfähige Rückseite mit einer die andere entgegengesetzte Piezopolfläche kontaktierenden Katode sowie mit dem Bezugspotentialausgang des Tonabnehmers verbunden ist. Eine doppelseitig bedruckte und kontaktierte Platine ist unmittelbar auf eine oder mehrere metallisierte Piezopolflächen bestimmter Polarität aufgesetzt, während die freie leitfähige Platinenrückseite mit der Piezopolfläche entgegengesetzter Polarität elektrisch

0012418

17.10.90

verbunden ist. Hierdurch wird in konstruktiv einfacher Weise und einem Minimum an Bauteilen eine Rundum-Abschirmung der Sensorkörper nebst deren Ausgangssignale sowie der Anode bzw. Signalführung erreicht.

5

Im Unterschied zum einleitend genannten Stand der Technik wird auf ein metallisches Brückenteil verzichtet, wodurch eine "Öffnung" der piezoelektrischen Sensorkörper in Richtung zum Schall- bzw. Resonanzkörper des Saiteninstruments erreicht wird. Damit kann der sogenannte Korpusklanganteil des Saiteninstruments im Tonabnehmer-Ausgangssignal seinen angemessenen Niederschlag finden. Ferner kann nach der Erfindung (im Unterschied zum anfangs genannten Stand der Technik) auf die Ausbildung des Gehäuses als gutleitende Kontakt- und Abschirmfolie mit an den Innenseiten angebrachter elektrisch leitfähiger der Klebeschicht verzichtet werden. Durch die doppelseitige Kontaktierung der beidseits elektrisch leitend kaschierten Platine, die einerseits direkt durch die Piezopolfläche des Sensorkörpers und andererseits mittelbar über ein mit der entgegengesetzten Piezopolfläche verbundenes Katodenelement realisiert ist, kann externen Störeinflüssen auf die Tonabnehmer-Signalführung gut begegnet werden.

10  
15  
20

25

30

Nach einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung ist das Gehäuse aus dünnem, elastisch oder dauerhaft verbiegbaren Folienmaterial gebildet und auf seiner Innenseite mit einer vorzugsweise isolierenden Klebeschicht versehen. Dadurch kann die Form des Tonabnehmers flexibel an unterschiedliche Saiteninstrumentendecken, beispielsweise an eine gewölbte Gitarrendecke, angepaßt werden, zumal in Abweichung von dem Stand der Technik ein äußeres starres Messingbrückenteil entfällt. Eine besonders vorteilhafte Realisierung des Gedankens besteht darin, als Gehäuse auf dem Markt erhältli-

17.10.90

5 che, äußerst dünne Aluminiumfolien mit einer isolierenden Klebstoff-Beschichtung zu verwenden. Hierdurch wird eine leichte Handhabung bei der Herstellung des Tonabnehmers sowie eine ausreichend stabile Halterung der Platine sowie der Sensorkörper verwirklicht. Der mit der Verwendung von Aluminiummaterial erzielte besondere Vorteil besteht darin, daß sich der (in der Regel längliche) Tonabnehmer dauerhaft verbiegen und so an verschiedene Instrumentenformen anpassen läßt.

10

15 Bei einem Tonabnehmer mit prismenförmigen oder quaderförmigen Sensorkörper und Gehäuse dient es der Vereinfachung der Herstellung und der Einsparung von Isoliermaterial, wenn auf der Basis der Erfindung das Gehäuse an wenigstens einer seiner parallel zur elektrischen Achse und/oder Deformationsrichtung des Sensorkörpers verlaufenden Längsseite offen ist. Die Außenflächen des Sensorkörpers, die parallel zur elektrischen Achse verlaufen, dienen nicht als Kontaktflächen für den Abgriff piezoelektrisch erzeugter Ladung bzw. Spannung; infolgedessen brauchen diese signalmäßig indifferenten Flächen nicht kontaktgebend verbunden zu sein und können frei bleiben. Wird zudem die oben erörterte Aluminiumfolie zur Bildung des Gehäuses verwendet, werden durch eine offenen Gehäuseseite bis zu zwei Knick- bzw. Umlege-Arbeitsschritte, die beim Umfassen der Platin und der Sensorkörper durch die Aluminium-Gehäusefolie notwendig sind, eingespart.

25

30

Mit besonderem Vorteil wird die genannte offene Gehäuse-längsseite durch einen elastisch zusammendrückbaren Einsatzkörper in Streifen- oder Plattenform, der vorzugsweise aus isolierendem Kunststoff besteht, ausgefüllt und/oder abgedeckt. Verläuft die offenen Gehäuselängsseite bzw. der eingefügte Einsatzkörper parallel zur Richtung der von den

9012418

17.10.90

Instrumentensaiten hervorgerufen Deformation bzw. Kraft auf  
den Sensorkörper, läßt sich der Tonabnehmer insgesamt in  
seiner Breite an unterschiedliche Querschnitte der Aufnah-  
menut des Instrumentenstegs anpassen. Mit dem Einsatzkörper  
5 kann der Tonabnehmer insbesondere auf eine größere Breite  
"aufgefüllt" und gleichsam im Preß-Paßsitz in den Instru-  
menten- bzw. Saitensteg eingeklemmt werden. Dabei liegt es  
im Rahmen der Erfindung, wenn der Einsatzkörper vom Gehäuse  
zumindest noch teilweise eingefast ist, indem beispiels-  
10 weise ein Gehäuserand außen um eine Kante des Einsatzkör-  
pers geknickt bzw. gelegt ist. Zur Erhöhung der mechani-  
schen Festigkeit, der Stabilität der Halterung der Sensor-  
körper sowie der Sicherheit vor elektrischen Kurzschlüssen  
läßt sich zweckmäßig der Einsatzkörper auf seiner der dem  
15 Sensorkörper zugewandten Oberfläche mit vorzugsweise iso-  
lierendem Klebstoff beschichten.

Bei Tonabnehmern mit mehreren jeweils einer Seite zugeord-  
neten piezoelektrischen Sensorkörpern tritt häufig das Pro-  
20 blem auf, daß aufgrund unvermeidlicher Herstellungstoleran-  
zen bei den Sensorkörpern die Töne der einzelnen Saiten mit  
unterschiedlicher Lautstärke abgenommen bzw. übertragen  
werden. Diesem Problem wird im Rahmen einer erfindungsge-  
mäßigen Weiterbildung durch ein oder mehrere derart angeord-  
25 nete Sensorkörper begegnet, daß die Piezopolflächen negati-  
ver Polarität jeweils mit der Anode die Piezopolflächen po-  
sitiver Polarität jeweils mit der Katode verbunden sind.  
Anders als beim einleitend erörterten Stand der Technik wird  
also für die Sensorkörper eine Anordnung in einheitlich  
30 gleichgerichteter Polung vorgenommen, indem die Sensorkör-  
per gleichsam "falsch" gepolt angeordnet werden. Dies setzt  
ein vorheriges Durchmessen der Sensorkörper zur Identifi-  
zierung der Polarität ihrer Piezopolflächen voraus. Vom

9012418

17.10.90

wahllosen und ungepolten Einsetzen von Sensorkörpern gemäß Stand der Technik wird abgegangen.

- 5 Nach einer anderen Weiterbildung der Erfindung sind die Anode (auf der doppelseitig bedruckten Platine) und/oder die Katode (verbunden mit der Rückseite der Platine) jeweils durch metallisches Material in dünner Streifenform, insbesondere durch Kupferstreifen realisiert. Diese Ausbildung ist der Funktion des Tonabnehmers vor allem bei Verwendung
- 10 stark entspannter Saiten (sogenanntes open tuning) förderlich. Anders als beim genannten Stand der Technik wird keine Kontaktierung über elektrisch leitende Klebeschichten vorgenommen, die zur Gewährleistung der Funktion zwingend einen ausreichenden Druck durch das Druckstück bzw. die
- 15 daraufliegenden Saiten benötigen. Erfindungsgemäß wird stattdessen mit Metall-, insbesondere Kupferstreifen direkt kontaktiert, sodaß überhaupt die Notwendigkeit eines Druckstücks (im Gegensatz zum Stand der Technik) entfällt.
- 20 Es liegt im Rahmen der Erfindung, daß zwischen einer Oberfläche des Sensorkörpers, der keine (metallisierte) Piezopolfläche bildet und der Gehäuseinnenwand ein Isolierkörper abgeordnet ist. Dadurch wird, wenn man sich beispielsweise auf die isolierende Klebstoffbeschichtung an der Innenseite
- 25 eines Gehäuses aus Aluminiumfolie nicht verlassen will, eine zusätzliche Sicherheit vor Kurzschlüssen erreicht. Der Isolierkörper läßt sich vorteilhaft aus dünnem, vorzugsweise selbstklebenden Papierstreifen bilden.
- 30 In Verbindung mit der Realisierung der Elektrodenflächen (Anode und Katode) durch Metall-, insbesondere Kupferstreifen läßt sich die Erfindung dadurch vorteilhaft weiterbilden, daß die Platine einen oder mehrere aus den Querseiten des Gehäuses vorstehende An- bzw. Fortsätze aufweist, auf

9012418

17.10.90

deren (von der Platinenrückseite ausgehenden) Rückseiten  
eine Ende des Katodenstreifens und /oder ein Anschluß für  
Bezugspotential, und auf deren (die Platinenvorderseiten  
fortsetzenden) Vorderseiten ein Anschluß für die Signalfüh-  
5 rung kontaktgebend angebracht sind. Die Abschirmung und  
Randum-Kontaktierung läßt sich hierdurch in baulich kompak-  
ter Weise unter Beibehaltung einer flachen Form realisie-  
ren. Der Erhöhung der Funktionszuverlässigkeit und - si-  
cherheit dient es dabei, wenn auf der Vorderseite des Fort-  
10 satzes ein Isolierkörper aufgebracht ist. Wird beispiels-  
weise ein Kupfer-Elektrodenstreifen auf die Rückseite des  
Platinenfortsatzes aufgelötet, dann muß er um bis zu 180°  
um das Fortsatz-Ende herumgebogen werden. Der Isolierkörper  
verhindert dabei daß der Elektrodenstreifen, der die Katode  
15 bildet, in Berührung kommt mit den auf der Vorderseite des  
Platinenfortsatzes befindlichen Elektroden- bzw. Anoden-  
streifen.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung  
20 ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines  
bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung sowie anhand  
der Zeichnung. Darin zeigen:

Fig.1 Den erfindungsgemäßen Tonabnehmer in einem Längs-  
25 schnitt gemäß der Linie I-I in Fig. 2,

Fig.2 einen Querschnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1  
in vergrößerten Darstellung und

30 Fig.3 ein Stegbrrett einer Gitarre, in den der Tonabnehmer  
gemäß Fig. 1 und 2 eingesetzt werden kann.

Gemäß Fig. 1 besitzt der abgebrochen dargestellte Tonabneh-  
mer ein Gehäuse 1 vorzugsweise aus Aluminiumfolie mit der

9012418



17.10.90

einer Dicke von etwa 0,17 mm. Auf der Innenseite bzw. -wand des Gehäuses 1 ist eine isolierende Klebschicht 2 aufgetragen, an welcher eine doppelseitig beschichtete Platine 3 anliegt. Die Breitseiten der Platine, nämlich die dem Gehäuse 1 zugewandte Rückseite 4 und die entgegengesetzte Vorderseite 5 sind jeweils mit einer metallischen leitfähigen Schicht kaschiert. Zwischen der Vorder- bzw. Rückseite 5 bzw. 4 befindet sich der Platinenträger 6, der aus isolierendem Material gebildet ist. Die Platine 3 liegt mit ihrer Vorderseite 5 auf der ersten Piezopolfläche 7 eines piezoelektrischen Sensorkörpers 8 auf. Die Piezopolfläche 7 kann zur Erleichterung des Abgriffs metallisiert sein, wie an sich bekannt. Die zweite, anders polarisierte Piezopolfläche 9 am anderen Ende der elektrischen Achse des Sensorkörpers 8 verläuft planparallel zur ersten Piezopolfläche 7 und liegt auf einem Kupferelektrodenstreifen 10. Die Rückseite dieses Elektrodenstreifens 10 wird vom Gehäuse 1 über die isolierende Klebschicht 2 an dessen Innenseite umfaßt. Der Kupferelektrodenstreifen 10 besitzt eine Verlängerungsabschnitt 11, der aus der offenen Querseite des Gehäuses 1 heraussteht, um einen ebenfalls aus der Querseite des Gehäuses 1 herausstehenden Fortsatz 12 der Platine 3 herumgeführt und auf der Rückseite 4 mittels einer Lötstelle 13 befestigt ist. Zur Vermeidung von Kurzschlüssen zwischen der Vorderseite 5 und der Rückseite 4 der Platine 3 bzw. von dessen Fortsatz 12 über den Kupferelektrodenstreifen 10 ist auf der Vorderseite 5 im Bereich des Fortsatzes 12 der Platine 3 ein Isolierstück 14 über eine doppelseitige Klebschicht 15 befestigt.

Am anderen Ende des länglichen Tonabnehmers steht ein weiterer Fortsatz 16 der Platine 3 aus dem Gehäuse 1 vor. Das Ende des weiteren Fortsatzes 16 ist an der Rückseite 4 mit einer Anschlußklemme 17 für Bezugspotential und/oder Ab-

9012418

17.10.90

schirmung und an der Vorderseite 5 mit einer anderen Anschlußklemme 18 für den Signalabgriff verbunden. Aufgrund dieses Schaltschemas bildet die Platinenrückseite 4 zusammen mit dem Kupferelektrodenstreifen 10 die Katode und Rundum-Abschirmung und die Platinenvorderseite 5 die Anode des piezoelektrischen Tonabnehmersystems. Die einzelnen Sensorkörper 8 sind mit ihren Piezopolflächen 7, 9 so angeordnet, daß die positive Polarität von der Katode bzw. dem Kupferelektrodenstreifen 10 nebst damit verbundener Platinenrückseite 4, und die negative Polarität von der Anode bzw. der Platinenvorderseite 5 kontaktiert werden. Hierdurch kann die Platinenrückseite 4 zusammen mit dem Kupferelektrodenstreifen 10 die signalführende Anode bzw. Platinenvorderseite 5 umfassend abschirmen.

Weitere Einzelheiten sind aus der Querschnittsdarstellung gemäß Fig. 2 ersichtlich: Eine senkrecht zu den Piezopolflächen 7, 9 verlaufende Seite des Sensorkörpers 8 ist - zur zusätzlichen Sicherheit gegen Kurzschlüsse - mit einem Isolierkörper 19, beispielsweise einem Papierstreifen, gegenüber der isolierenden Klebschicht 2 bzw. dem Aluminiumgehäuse 1 abgedeckt. An der parallelen entgegengesetzten Seite 29 ist das Gehäuse 1 offen und mit einem anderen Isolierkörper 20 in Streifenform aufgefüllt. Der letztgenannte Isolierkörper 20 haftet über eine beidseitige Klebeschicht 21 an der zugewandten Seite des Sensorkörpers 8.

In Fig. 3 ist ein Stegbrettchen 22 perspektivisch dargestellt, das normalerweise auf der Decke eines Gitarren-Schall- bzw. Resonanzkörpers aus Holz befestigt ist. Aus einer Nut 23 wird das Druckstück 24 gerade entfernt, um an dessen Stelle den Tonabnehmer nach Fig. 1 und 2 einzusetzen. Bei ausreichender Tiefe der Nut 23 kann dann das Druckstück 24 noch auf die Oberseite des Gehäuses 1 aufge-

0012418

17.10.90

setzt werden, wie in Fig. 1 und 2 gestrichelt angedeutet.  
Das Druckstück 24 ist jedoch beim erfindungsgemäßen Tonab-  
nehmer nicht mehr zwingend notwendig. Nach erfolgtem Ein-  
setzen des Tonabnehmers in die Nut 23 lassen sich die Gi-  
tarrensaiten 25 ggfs. über das Druckstück 24 gegen die  
äußere Oberseite 26 des Gehäuses 1 spannen. Seine Unter-  
seite 27 wird dadurch gegen das Holzmaterial des Stegbrett-  
chens 22 gedrückt, das seinerseits auf die (nicht darge-  
stellte) Decke eines Schall- bzw. Resonanzkörpers drückt.  
Wie ersichtlich, können bei der erfindungsgemäßen Tonabneh-  
meranordnung vom Resonanzkörper über das Stegbrettchen 22  
herrührende Schwingungen sich gegenüber den Schwingungen  
der Saiten 25 bevorzugt auf die Deformation des Sensorkör-  
pers 8 auswirken, sodaß das Tonabnehmersignal an der An-  
schlußklemme 18 den Korpusklanganteil optimiert repräsen-  
tiert.

9012418

17.10.90

### Schutzansprüche

- 5      1.      Piezoelektrischer Tonabnehmer für Saiteninstru-  
         mente, mit einem Gehäuse (1), das je einer Saite  
         (25) zugeordnete piezoelektronische Sensorkörper  
         (8) umgibt und zum Einsatz in eine quer zu den Sai-  
10      ten (25) verlaufende Nut (23) im Saitensteg (22)  
         ausgebildet ist, gekennzeichnet durch eine beid-  
         seits mit leitfähigem Material auf isolierendem  
         Trägermaterial (6) beschichtete Platine (3), deren  
         leitfähige Vorderseite (5) als Anode die eine Pie-  
15      zopolfläche (7) des Sensorkörpers (8) kontaktiert  
         und mit dem Signalausgang (18) des Tonabnehmers  
         verbunden ist, und deren leitfähige Rückseite (4)  
         mit einer die andere entgegengesetzte Piezopolflä-  
         che (9) kontaktierenden Katode sowie mit dem  
20      Bezugspotentialausgang (17) des Tonabnehmers ver-  
         bunden ist.
2.      Tonabnehmer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-  
         net, daß das Gehäuse (1) aus dünnem, elastisch oder  
         dauerhaft verbiegbaren Folienmaterial gebildet und  
25      auf seiner Innenseite mit einer Klebeschicht (2)  
         versehen ist.
3.      Tonabnehmer nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch  
         eine mit isolierendem Klebstoff (2) einseitig be-  
30      schichtete Aluminiumfolie (1) als Gehäusematerial.
4.      Tonabnehmer nach einem der vorgehenden Ansprüche,  
         mit prismenförmigen, insbesondere quaderförmigen  
         Sensorkörper (8) und Gehäuse (1), dadurch gekenn-

17.10.90

zeichnet, daß das Gehäuse (1) an einer parallel zur elektrischen Achse und/oder Deformationsrichtung (30) des Sensorkörper (8) verlaufenden Längsseite (29) offen ist.

5

5. Tonabnehmer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die offene Gehäuselängsseite (29) durch einen elastisch zusammendrückbaren Einsatzkörper (20), in Streifen- oder Plattenform vorzugsweise aus isolierendem Kunststoff ausgefüllt und/oder abgedeckt ist.

10

6. Tonabnehmer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatzkörper (20) vom Gehäuse (1) zumindest teilweise eingefaßt ist.

15

7. Tonabnehmer nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatzkörper (20) auf seiner dem Sensorkörper (8) zugewandten Oberfläche mit vorzugsweise isolierendem Klebstoff (21) beschichtet ist.

20

8. Tonabnehmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen oder mehrere derart angeordnete Sensorkörper (8), daß die Piezopolfläche (7) negativer Polarität (-) mit der Anode (5,18) und die (9) positiver Polarität (+) mit der Katode (4,17) verbunden ist.

25

30

9. Tonabnehmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anode (5,18) und/oder Katode (4,17) durch metallisches Material in dünner Streifenform, insbesondere durch Kupferstreifen realisiert sind.

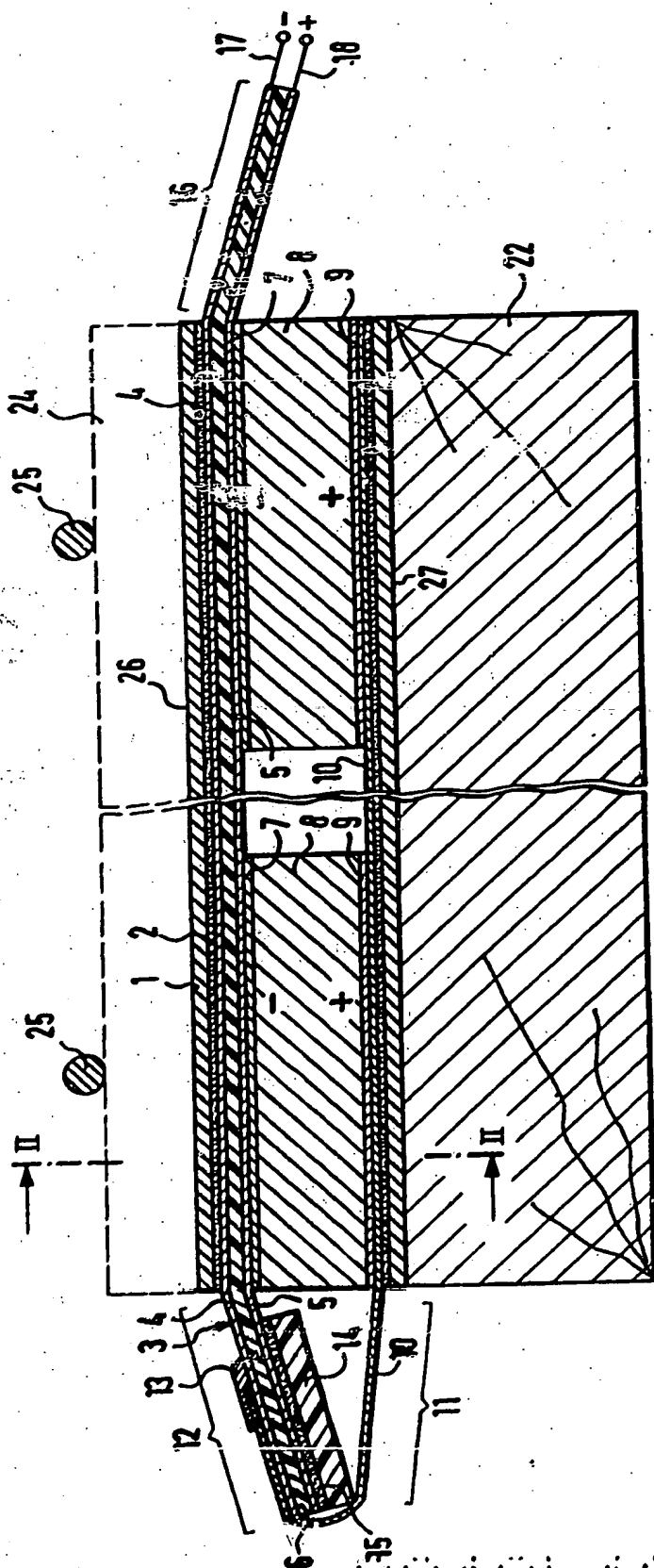
9012418

17.10.90

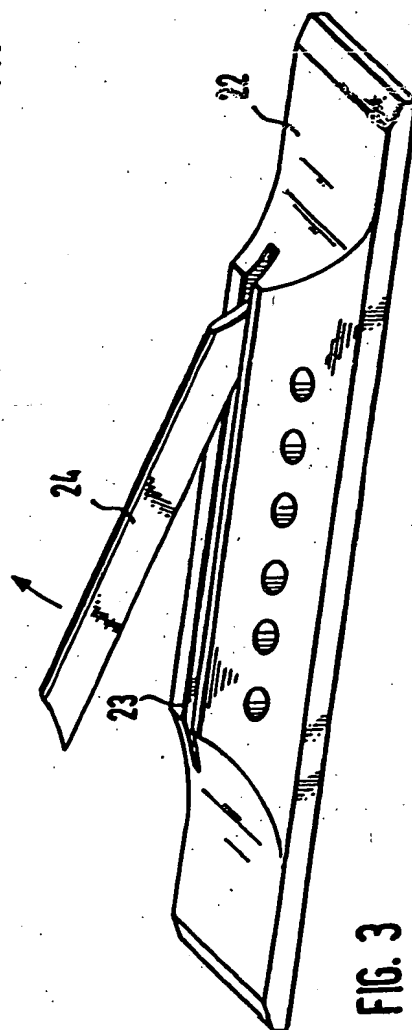
10. Tonabnehmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einer von der Piezopolfläche (7,9) unterschiedlichen Oberfläche des Sensorkörpers (8) und dem Gehäuse (1) ein Isolierkörper (19) zum Beispiel aus dünnen Papierstreifen angeordnet ist.
- 5
11. Tonabnehmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche jeweils mit Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Platine (3) einen oder mehrere aus den Querseiten des Gehäuse vorstehende Fortsätze (12,16) aufweist, auf deren Rückseiten (4) eine Ende des Katenstreifens und/oder ein Anschluß für Bezugspotential (17) und auf deren Vorderseiten (5) ein Anschluß (18) für die Signalführung kontaktgebend angebracht sind.
- 10
- 15
12. Tonabnehmer nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch einen auf der Vorderseite (5) des Fortsatzes (12) befestigten Isolierkörper (14).
- 20

9012418

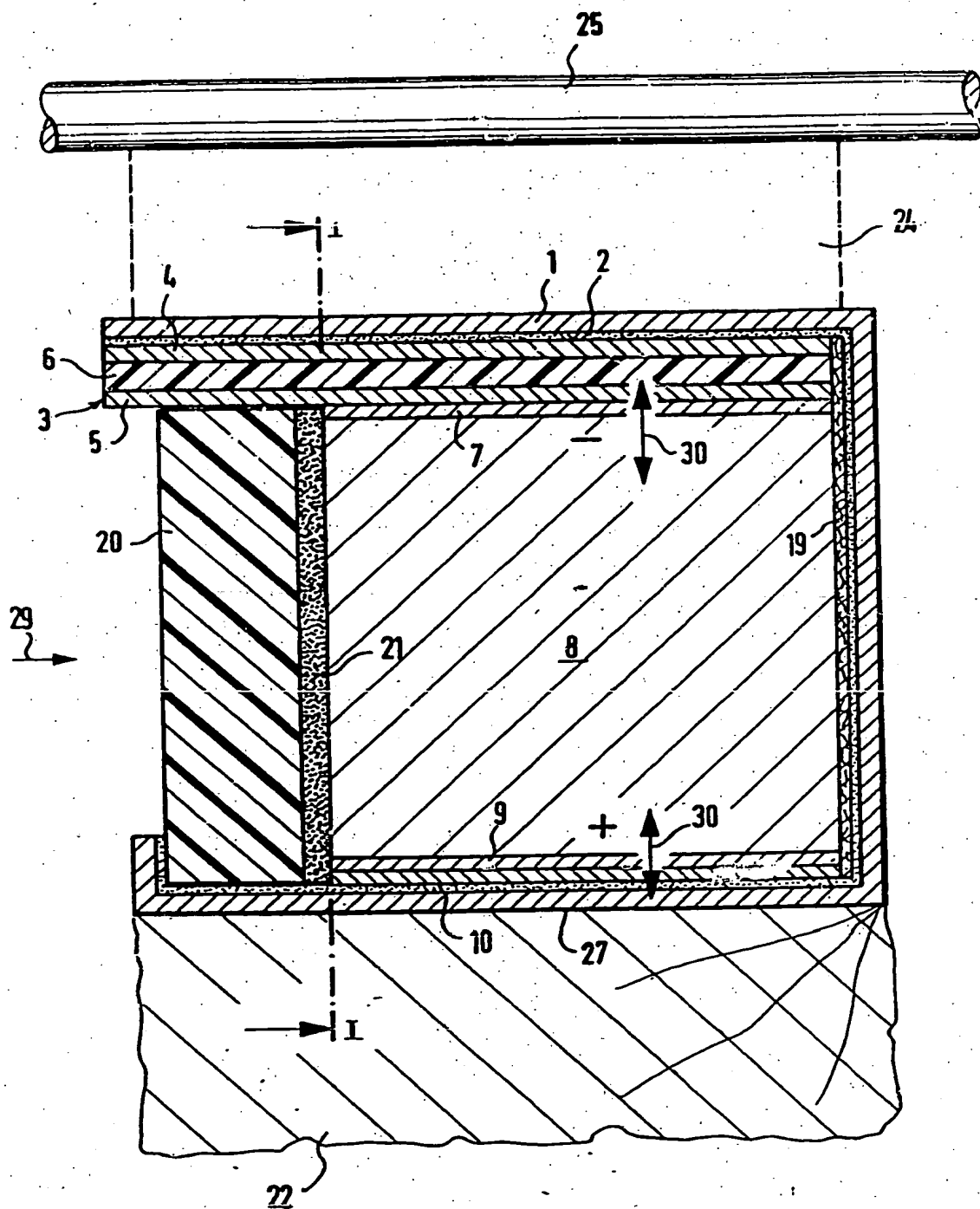
90 124 16



**Fls. 1**



**FIG. 3**



**FIG. 2**

00224155



Ansprüche

1. Piezoelektrischer Wandler zur Erzeugung von elektrischen Signalen bei der Detektion der Schwingung von Saiten eines Saiteninstrumentes, der folgendes aufweist:
- 5 ein piezoelektrisches Element (113a), welches ~~im Großen und Ganzen~~ eine langgestreckte rechteckige Form hat;
- 10 ein Paar von Elektroden (113b), die jeweils an einer Oberseite und einer Unterseite des piezoelektrischen Elementes angebracht sind;
- ein Paar von Isolationsgliedern (113c) jeweils zur Isolation des Paares von Elektroden;
- 15 eine Abschirmungsschicht (113d), die angeordnet ist, um das piezoelektrische Element, das Paar von Elektroden und das Paar von Isolationsgliedern zu bedecken; und
- eine dünne Metallplatte (213e), die mindestens am Äußeren einer Oberseite der Abschirmungsschicht angeklebt ist und aus einem vorgeschriebenen Metall besteht, welches aus Kupfer, Gold und Platin ausgewählt wurde, oder aus einer vorgeschriebenen Legierung, die hauptsächlich aus Kupfer oder Gold oder Platin <sup>besteht</sup> ~~zusammengesetzt ist~~.
- 20
2. Piezoelektrischer Wandler nach Anspruch 1, wobei die dünne Metallplatte an der Abschirmungsschicht durch Anwendung eines nicht ausgehärteten Klebemittels mit einer Beschichtungsdicke von 10 µm oder weniger angeklebt ist.
- 25
3. Piezoelektrischer Wandler nach Anspruch 1, wobei die dünne Metallplatte aus Kupfer besteht und am Äußeren der Oberseite der Abschirmungsschicht angeklebt ist, und wobei eine zweite dünne Metallplatte, die aus Gold oder Platin <sup>besteht</sup> ~~zusammengesetzt ist~~, am Äußeren
- 30 einer Unterseite der Abschirmungsschicht angeklebt ist.

- 1

ein Paar von Elektroden (113b), die jeweils an einer Oberseite und einer Unterseite des piezoelektrischen Elementes angebracht sind, ein Paar von Isolationsgliedern (113c), um jeweils das Paar von Elektroden zu isolieren,

5 eine Abschirmungsschicht (113d), die angeordnet ist, um das piezoelektrische Element, das Paar von Elektroden und das Paar von Isolationsgliedern zu bedecken, und

10 eine dünne Metallplatte (213e), die zumindest am Äußeren einer Oberseite der Abschirmungsschicht angeklebt ist und aus einem vorgeschriebenen Metall besteht, welches aus Kupfer, Gold und Platin ausgewählt wird, oder eine vorgeschriebene Legierung, die hauptsächlich aus Kupfer oder Gold oder Platin besteht.

7. 15 Saiteninstrument nach Anspruch 6, wobei die Brücke folgendes aufweist:

ein Tragglied (111), um Saiten zu tragen; und

eine Brückenbasis (112) mit einem langgestreckten hohlen Teil (112a), um vertikal das Tragglied über dem piezoelektrischen Wandler zu tragen.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**